

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164635

(P2002-164635A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	5-73-1*(参考)
H 05 K 3/00		H 05 K 3/00	A 4 M 1 0 4
H 01 B 13/00	5 0 3	H 01 B 13/00	5 0 3 D 5 F 0 3 3
H 01 L 21/288		H 01 L 21/288	Z 5 F 1 1 0
21/3205		29/78	6 1 2 C 5 G 3 2 3
29/786		21/88	B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-197801(P2001-197801)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22) 出願日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(72) 発明者 古沢 昌宏

長野県飯綱市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(31) 優先権主張番号 特願2000-199367(P2000-199367)

(74) 代理人 100069037

弁理士 渡邊 康 (外2名)

(32) 優先日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

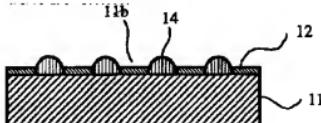
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】導電膜パターンの形成方法および電気光学装置、電子機器

(57) 【要約】

【課題】ミクロンオーダーの精度を有し、尚且つ、簡便な工程で良質な導電膜パターンを形成する手段を提供する。

【解決手段】基板表面に有機分子膜を用いて、親液部と撥液部とを所定のパターンに形成するとともに、導電性微粒子を分散させた液体を親液部に選択的に塗布した後、熱処理によって導電膜に変換することにより、親液部のみに導電膜を形成する。



た。

【特許請求の範囲】
 【請求項1】 基板表面に有機分子膜を用いて親液部と
 液波部とを所定のパターンに形成する工程と、導電性微
 粒子を含有した液体を前記親液部に選択的に塗布する工
 程と、前記親液部に塗布された前記液体を熱処理によっ
 て導電膜に変換する工程と、からなることを特徴とする
 導電膜パターンの形成方法。
 【請求項2】 前記有機分子膜が、自己組織化膜である
 ことを特徴とする請求項1に記載の導電膜パターンの形
 成方法。

【請求項3】 前記親液部が、基板表面にフルオロアル
 キル基を有する化合物からなる自己組織化膜によって形
 成されることを特徴とする請求項1または2に記載の導
 電膜パターンの形成方法。

【請求項4】 前記親液部が、基板表面にチオール基ま
 たはアミノ基またはドロキシル基を有する自己組織化
 膜によって形成されることを特徴とする請求項1ないし
 3のいずれかに記載の導電膜パターンの形成方法。

【請求項5】 前記導電性微粒子が金、銀、銅、ハラジ
 ム、ニッケルのうち少なくとも1つを含有する金属微
 粒子であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれ
 かに記載の導電膜パターンの形成方法。

【請求項6】 前記液体を前記親液部に塗布する工程は
 スピンコート法によることを特徴とする請求項1ないし
 5のいずれかに記載の導電膜パターンの形成方法。

【請求項7】 前記液体を前記親液部に塗布する工程は
 インクジェット装置にて液滴を所望の位置に配置する
 方法であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか
 に記載の導電膜パターンの形成方法。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれかに記載の導
 電膜パターンの形成方法により形成された導電膜バタ
 ーンを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項9】 請求項8に記載の電気光学装置を備えた
 ことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子回路または集
 積回路などの配線に使われる導電膜パターンの形成方
 法、この導電膜パターンの形成方法を用いて製造される
 電気光学装置、及びこの電気光学装置を備えた電子機器
 に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の配線に使われる導電膜パターンの
 形成は、基板の全面にスピッタや蒸着などで金属薄膜を
 形成した後、フォトリソグラフィー法によって不要な部
 分をエッチングして必要な導電膜パターンを形成する方
 法がもともと一般的である。しかし、この方法では工程
 が複雑で高価な真空装置を用いる必要があり、材料使用
 効率も数%程度でそはほとんど捨ててしまうことにな
 る。そのため、もっと簡単で安価な方法が求められてき

10 10 メリットがある反面、後述のパンクを用いない場合には
 10.0 μm程度の大きさの構造を3.0 μm程度の位置精
 度で形成することが限界である。そこで、インクジェッ
 ト法による加工精度を向上させるためには通常、特開昭
 59-75205に開示されているように、基板上にパン
 ックを設けて吐出された液体の位置を制御する方法が用
 いられる。パンクを用いると、基板上に吐出された液滴
 はパンクの外に出ることはなく、3.0 μm程度のバタ
 20 ナーを1 μm程度の位置精度で形成することが可能であ
 る。しかしながら、このようなパンクはフォトリソグラ
 フィーを用いて形成する必要があるため、コスト高につ
 ながってしまう。

【0004】 また、近年LSI等への応用で、導電粒子を
 液波に分散させた液体を基板にスピンコートする方法
 も提案されている(村上裕彦他、1999年春季第46
 回応用物理学会学術講演会講演予稿集No. 2, 29 p
 -ZQ-15)。この場合にはあらかじめ基板に形成した
 トレンチ、ホールに液体を流し込み、乾燥、加熱を経
 て、銅薄膜のパターンを得るが、トレンチやホールの形
 成にはやはりフォトリソグラフィー法を用いる必要があ
 30 る。

【0005】 以上で述べたように、導電膜パターンを液
 波材料から成膜してバーニングを行うにあたって、ミ
 クロンオーダーの精度を有し、尚且つ、フォトリソグラ
 フィーを使用しない簡便な工程で導電膜パターンを得る
 バーニング手段はこれまでなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明では、微粒子を
 含有した液体を基板上にパターン塗布して導電性バタ
 ーンを形成する方法において、従来のようにフォトリソ
 40 グラフィーによって形成したパンクやトレンチで液体の位
 置を制御するのではなく、有機分子膜によって親液部と
 液波部のパターンを形成した基板の親液部のみに選択的
 に液体材料を塗布し、その後の熱処理によって導電膜バ
 ターンに変換することにより、簡単な工程で精度よく導
 電膜パターンを形成する方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記の目的
 を達成するために観察研究した結果、基板表面に有機分
 子膜を用いて、親液部と液波部とを所定のパターンに形
 50 成する工程と、導電性微粒子を含有した液体を前記基板

上の親液部に選択的に塗布する工程と、熱処理によって前記液体の塗布膜を導電膜に変換する工程と、から成る導電膜パターンの形成方法によって、簡単な工程で精度よく導電膜パターンを形成できることを見出し、本発明を完成了。

【0008】本発明に用いられる基板としては、Siウエハー、石英ガラス、ガラス、プラスチックフィルム、金属板など各種のものを用いることができ、また、基板表面に半導体膜、金属膜、誘電膜、有機膜などが下地層として形成されても問題はない。

【0009】本発明の有機分子膜は、基板に結合可能な官能基と、その反応性に親液基あるいは親液基といった基板の表面性を改質する(表面エネルギーを制御する)官能基と、これらの官能基を結ぶ炭素の直鎖あるいは一部分岐した炭素鎖を備えており、基板に結合して自己組織化して分子膜、例えば単分子膜を形成するものである。また、この有機分子膜は紫外線照射によって分解され、マスクを使った紫外線照射によって容易にパターニングできることが望ましい。

【0010】本発明において基板表面に形成される自己組織化膜とは、基板などの下地層の構成原子と反応可能な結合性官能基とそれ以外の直鎖分子とからなり、該直鎖分子の相互作用により極めて高い配向性を有する化合物を、配向させて形成された膜である。前記自己組織化膜はフォトレジスト材等の樹脂膜とは異なり、單分子を配向させて形成されているので、極めて膜厚を薄くすることができ、しかも、分子レベルで均一な膜となる。即ち、膜の表面に同じ位置が位置するため、膜の表面に均一でしかも優れた撥水性や撥油性を付与することができ、微細なパターニングをする際に特に有用である。

【0011】例えば、前記の高い配向性を有する化合物として、後述するフルオロアルキル基を用いた場合には、膜の表面にフルオロアルキル基が位置するよう各化合物が配向して自己組織化膜が形成されるので、膜の表面に均一な撥水性が付与される。

【0012】このような自己組織化膜を形成する化合物としては、ヘプタデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシリトリエキシラン、ヘプタデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシルトリメトキシラン、ヘプタデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシルトリメトキシラン、トリデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクタルトリメトキシラン、トリデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクタルトリメトキシラン、トリデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクタルトリメトキシラン、トリデカフルオロー-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクタルトリメトキシラン等のフルオロアルキルシラン(以下「FAS」という)を挙げることができる。使用に際しては、一つの化合物を単独で用いるのも好ましいが、2種以上の化合物を組み合わせて使用しても、本発明の所期の目的を損なわなければ制限されない。ま

た、本発明においては、前記の自己組織化膜を形成する化合物として、前記FASを用いるのが、基板との密着性及び良好な撥液性を付与する上で好ましい。FASをバーニングすることによって親液部と親液部のパターンを作ることができ。FASが存在する部分が撥液部となる。

【0013】ここで用いるFASは、一般的に構造式R_nSiX_(4-n)であらわされる。ここでnは1以上3以下の整数を表し、Xはメトキシ基、エトキシ基、ハログン原子などの加水分解基である。またRはフルオロアルキルであり、(CF₃)_{(CF₂)_x(CH₂)_y}の(ここでxは0以上10以下の整数を、yは0以上4以下の整数を表す)構造を持ち、複数個のRまたはXがSiに結合している場合には、RまたはXはそれぞれすべて同じでもよいし、異なっていてもよい。Xで表される加水分解基は加水分解によりシラノールを形成して、基板(ガラス、シリコン)等の下地のヒドロキシル基と反応してシリカラン結合で基板と結合する。一方、Rは表面に(CF₃)₂等のフルオロ基を有するため、基板等の下地表面を濡れない(表面エネルギーが低い)表面に改質する。

【0014】次いで、親液部について述べる。後述する紫外光などにより自己組織化膜が除去された領域は、ヒドロキシル基が表面に存在する。このため、FASの領域に比べて非常に濡れ易い性質を示す。従って、基板全表面にFASを形成した後に、一部の領域のFASを除去すると、その領域は親液性を示し、親液部と親液部のパターンが形成されることになる。

【0015】さらに、上述のようにFASが除去された領域に第2の自己組織化膜を形成することも可能である。第2の自己組織化膜を形成する化合物もFASと同様に結合性官能基と表面を改質する官能基を持ち、結合性官能基が基板表面のヒドロキシル基と結合して自己組織化膜を形成する。第2の自己組織化膜の表面を改質する官能基としては、FASと違つてより親液性を示すもの、あるいは微粒子との親和力の強いもの、例えばアミノ基、チオール基などを用いることが望ましい。これによって、より安定なパターニングが可能となり、最終的に得られる導電膜パターンの基板への密着力も向上するためである。このような第2の自己組織化膜を形成する化合物としては、3-メルカプトプロピルトリエトキシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシラン、3-アミノプロピルトリメトキシランなどがあげられる。

【0016】なお、自己組織化膜は、例えば、「An Introduction to ULTRATHIN ORGANIC FILMS: Ulman, ACADEMIC PRESS」に詳しく述べられている。

【0017】本発明では、上記のような有機分子膜を用いて、基板上に親液部と親液部とを所定のパターンに形

成した後、微粒子を含有した液体を前記基板上の親液部に選択的に塗布し、その後の熱処理によって塗布膜が導電膜に変換される。

【0018】ここで用いられる微粒子は、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルのいずれかを含有する金属微粒子の他に導電性ポリマーや超電導体の微粒子などが用いられる。本発明では、これらの微粒子を溶媒に分散させた液体を用いる。微粒子を分散させるために、微粒子表面に有機物などをコーティングして使うこともできる。また、基板に塗布するにあたり、溶剤への分散しやすさとインクジェット法の適用の観点から、微粒子の粒径は50nm以上0.1μm程度であることが好ましい。

【0019】本発明では上記の微粒子を溶媒に分散した液体を、基板上の親液部のみ選択的に塗布する。ここで使用する溶媒は室温での蒸気圧が0.001~200mmHgであるものが好ましい。蒸気圧が200mmHgより高い場合には、塗布膜を形成する際に溶媒が先に蒸発してしまい良好な塗布膜を形成することが困難となるためである。一方、室温での蒸気圧が0.001mmHgより低い溶媒の場合、乾燥が遅くなり塗布膜中に溶媒が残留しやすくなり、後工程の熱および/または光加热後に良質の導電膜が得られない。また、上記溶液の塗布を前述のインクジェット装置によって行う場合には、溶媒の蒸気圧は0.001~50mmHgであることが望ましい。蒸気圧が50mmHgより高い場合には、インクジェット装置で液滴を吐出する際に乾燥によるノズル詰まりが起こりやすく、安定な吐出が困難となるためである。一方、蒸気圧が0.001mmHgより低い場合には吐出したインクの乾燥が速くなり導電膜中に溶媒が残留しやすくなり、後工程の熱処理後にも良質の導電膜が得られない。本発明を使用する溶媒としては、上記の微粒子を分散できるもので、凝集を起こさないものであれば特に限定されないが、水の他に、メタノール、エタノール、プロパンノール、ブチルアルコールなどのアルコール類、n-ヘプタン、n-オクタン、デカン、トルエン、キシレン、シメノン、デュレン、インデン、ジベンゼン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、シクロヘキシルベンゼンなどの炭化水素系溶媒、またエチレンジリコールジメチルエーテル、エチレンジリコールジエチルエーテル、エチレンジリコールエチルエーテル、ジエチレンジリコールジメチルエーテル、ジエチレンジリコールジエチルエーテル、ジエチレンジリコームエチルエーテル、1,2-ジメチキシエタン、ビス(2-メトキシエチル)エーテル、p-ジオキサンなどのエーテル系溶、さらにはブリベンカーボネート、ヨーピロクトン、N-メチル-2-ピロイドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサンなどの極性溶媒を挙げることができる。これらの内、微粒子の分散性と分散被の安定性、またインクジェット法への適用のしやすさの点で、水、アルコール

類、炭化水素系溶媒、エーテル系溶媒が好ましく、さらには好ましい溶媒としては水、炭化水素系溶媒を挙げることができる。これらの溶媒は、単独でも、或いは2種以上の混合物としても使用できる。

【0020】上記微粒子を溶媒に分散する場合の溶質濃度は1~80重量%程度であり、所望の導電膜の膜厚に応じて調整することができる。80重量%を超えると凝集をおこしやすくなり、均一な塗布膜が得られない。

【0021】本発明で用いられる、上記微粒子分散液10は、目的の機能を損なわない範囲で必要に応じてフッ素系、シリコーン系、ノニオン系などの表面張力調節材を微量添加することができる。このノニオン系表面張力調節材は、溶液の塗布対象物への濡れ性を良好化し、塗布した膜のレベルリング性を改良し、塗膜のぶつぶつの発生、ゆず肌の発生などを防止しに役立つものである。

【0022】かくして調製した微粒子分散液の粘度は1~50mPa·sであることが好ましい。後述のインクジェット装置にて液体を塗布する場合、粘度が1mPa·sより小さい場合にはノズル周辺部がインクの流出に20より汚染され易く、また粘度が50mPa·sより大きい場合には、ノズル孔での目詰まり頻度が高くなり溶液体の吐出が困難となるためである。

【0023】さらに、かくして調製した微粒子分散液の表面張力は2.0~7.0dyn/cmの範囲に入ることが望ましい。後述のインクジェット装置にて液体を塗布する場合、表面張力が2.0dyn/cm未満であると、インク組成物のノズル面に対する濡れ性が増大するため飛行曲がりが生じ易くなり、7.0dyn/cmを超えるとノズル先端でのメンスカスの形状が安定しないためインク組成物の吐出量、吐出タイミングの制御が困難となるためである。

【0024】また、本発明の電気光学装置は、上記本発明の導電膜パターンの形成方法により形成された導電膜パターンを有することを特徴とするものである。

【0025】また、本発明の電子機器は、上記本発明の電気光学装置を備えたことを特徴とするものである。

【0026】【発明の実施の形態】以下、本発明の導電膜パターンの代表的な形成方法を図面を参照して説明する。導電性パ40ターンの形成工程は次のような①~③の工程で行われる。①基板11全面に自己組織化膜12を形成した後、自己組織化膜12を部分的に除去し、親液部11aと撥液部11bとを所定のパターンで形成するパターン形成工程、②スピンドルコート法やインクジェット法などにより、親液部11aを選択的に微粒子分散液14を塗布する工程、③熱処理によって、塗布した微粒子分散液を導電膜16に変換する工程。

【0027】①撥液部、親液部パターンの形成工程
まず、図1に示すように、基板11表面に前述のFAS50などからなる自己組織化膜12を形成する。自己組織化

膜12は、既述の原料化合物(例えばペタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリエトキシシラン)と基板と共に密閉容器中に入れておき、室温の場合は2~3日程度の間放置すると基板上に形成される。また、密閉容器全体を100°C程度に保持することにより、3時間程度で基板上に形成される。以上に述べたのは、気相からの形成法であるが、液相からも自己組織化膜は形成可能である。例えば、原料化合物を含む浴槽中に基板を浸漬し、洗浄、乾燥することで基板上に自己組織化膜が得られる。

【0028】次いで、図2に示すように、後で形成する導電膜のパターンに合わせて自己組織化膜12をバーニングする。基板表面に露出した部分が液体材料に対して濡れ性を持った親液部11aとなり、自己組織化膜12が残存している部分は液体材料に対して濡れ性を持っていない撥液部11bとなる。

【0029】自己組織化膜のバーニング方法としては、紫外線照射法、電子ビーム照射法、X線照射法、走査型プローブ顕微鏡(SPM)法等が適用可能である。本発明においては、紫外線照射法が好ましく用いられる。紫外線照射法は、図3に示すように、導電膜のパターンを形成するための開口が形成されているフォトマスク13を介して所定の波長の紫外光を自己組織化膜12に対して照射することにより行われる。このように紫外光を照射することにより行われる。このようなに紫外光が分解、除去されてバーニングが行われる。従って、紫外線照射法では、親液部及び撥液部のパターンは、それぞれのフォトマスクに形成されたパターンに合わせて形成できる。

【0030】この露採用される紫外光の波長及び照射時間は、自己組織化膜の原料化合物に応じて適宜決定されるが、FASの場合310nm以下の波長の紫外線を用いることが好ましく、また200nm以下の波長の紫外光を用いることがさらによい。

【0031】また、自己組織化膜を最初に基板全面に形成する前に、基板表面に紫外光を照射したり、浴槽により洗浄したりして、前処理を施すことが望ましい。

【0032】さらに、上記のようにして形成された親液部、撥液部のパターンを持つ基板の親液部のみに、必要に応じて第二の自己組織化膜を形成してより親液性を高めたり、基板と微粒子の密着力を高めたりすることもできる。第二の自己組織化膜を形成するには、例えば3-メルカプトプロピルトリエトキシシランの2%エタノール浴液に、前述の親液部、撥液部のパターンを形成した基板を5分間浸漬する。このようにすると、親液部のみに表面にオール基を持つ第2の自己組織化膜が形成される。

【0033】②微粒子分散液の選択的塗布工程
次に、自己組織化膜がバーニングされた基板の親液部11aのみに微粒子分散液を選択的に塗布する。塗布の

方法としては、スピンドル法、ロールコート法、カーテンコート法、ディップコート法、スプレー法、インクジェット法などの方法を用いることができる。スピンドル法を用いる場合のスピナーの回転数は必要な導電膜の膜厚、微粒子分散液の濃度分濃度や粘度などにより決まるが一般に1000rpm~5000rpm、好ましくは3000rpm~30000rpmが用いられる。

【0034】また、本発明の微粒子分散液の塗布方法として、インクジェット法を用いることは特に好ましい。

10 ⑩親液部11aのみをねらって、必要量だけ塗布できるためである。これにより、スピンドル法などの場合とちがって、吐出量を制御することにより膜厚制御が容易となり、基板上の異なる場所には異なる膜厚や異なる材料の微粒子からなる膜を形成することが可能となる。また、必要な場所のみに塗布するため、材料の使用量が少なくてすむというメリットもある。また、基板上の親液部、撥液部のパターンはフォトリソグラフィーで形成されたパンクと同じような作用を及ぼし、親液部にインクジェット法により吐出された液滴は親液部から出20 20することはなく、精密に位置が制御されることになる。

【0035】本発明で使用するインクジェット方式の液滴吐出装置は任意の液滴を一定量吐出できるものであれば如何なる機構のものでもよく、特に数十ng程度の液滴を形成、吐出できる圧電素子を用いたインクジェット方式、ヒーターの熱エネルギーを利用して気泡を発生させるバブルジェット(登録商標)方式などいずれの方式のものでもかまわない。さらに必要に応じて上記のスピシード、ディップコート、スプレー、ロールコート、カーテンコート等の一般的な塗布方式を組み合わ30 30せることもできる。

【0036】③熱処理によって導電膜を導電膜に変換する工程

微粒子分散液が選択的に塗布された基板は、溶媒を除去し、微粒子間の電気的接触をよするために、熱処理に供される。熱処理は通常大気中で行われるが、必要に応じて、窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性ガス雰囲気中で行うこともできる。上記の熱処理の処理温度は溶媒の沸点(蒸気圧)、圧力および微粒子の熱的挙動により適宜定めれば良く、特に限定されるものではないが室40 温以上300°C以下で行うことが望ましい。特に、プラスチックなどの広範囲な基板を使用できるという点では、室温から100°C以下で行なうことが特に望ましい。

【0037】また熱処理は通常のホットプレート、電気炉などの処理の他、ランプアニールによって行なうことができる。ランプアニールに使用する光の光源としては、特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザー、アルゴンレーザー、炭酸ガスレーザー、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrC1、ArF、ArClなどのキシマレーザーなどを光源として使用することができる。これらの光源は一般に

は、10～5000Wの出力のものが用いられるが、通常100～1000Wで十分である。

【0038】図7は、上記本実施の形態の導電膜パターンの形成方法を用いて得られた導電膜パターンを有する電気光学装置の一例である、マトリクス型表示装置の一部を示す平面図である。

【0039】図7中、符号131は走査線、142は第1の薄膜トランジスタ、143は第2の薄膜トランジスタである。第1の薄膜トランジスタ142は、走査線131の電位に応じて、信号線132の電位を、第2の薄膜トランジスタ143に伝達し、第2の薄膜トランジスタ143は、共通線133と画素電極141との導通を開閉する。

【0040】このマトリクス型表示装置の例においては、上記実施の形態の導電膜パターンの形成方法を用いて走査線131、信号線132、共通線133等の配線パターンが形成されている。すなわち、上記実施の形態における親液部11aのパターンが走査線131、信号線132、共通線133等のパターン形状に合わせて形成され、親液部11aの部分にこれら配線が形成される。

【0041】<電子機器>次に、上述した電気光学装置の一例としてマトリクス型表示装置を具体的な電子機器に用いた例のいくつについて説明する。

【0042】<その1：モバイル型コンピュータ>ままで、この実施形態に係るマトリクス型表示装置を、モバイル型のパーソナルコンピュータに適用した例について説明する。図8は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。図において、パーソナルコンピュータ110は、キーボード1102を備えた本体部1104と、マトリクス型表示ユニット1106とから構成されている。このマトリクス型表示ユニット1106は、マトリクス型表示パネル100を有している。

【0043】<その2：携帯電話>次に、マトリクス型表示装置を、携帯電話の表示部に適用した例について説明する。図9は、この携帯電話の構成を示す斜視図である。図において、携帯電話1200は、複数の操作ボタン1202のほか、受話口1204、送話口1206とともに、上述したマトリクス型表示パネル100を備えるものである。

【0044】<その3：デジタルスチルカメラ>さらに、マトリクス型表示装置をファインダーに用いたデジタルスチルカメラについて説明する。図10は、このデジタルスチルカメラの構成を示す斜視図であるが、外部機器との接続についても簡単に示すものである。

【0045】通常のカメラは、被写体の光によってフィルムを感光するのに対し、デジタルスチルカメラ1300は、被写体の光像をCCD(Charge Coupled Device)などの撮像素子により光電変換して撮像信号を生成するものである。ここで、デジタルスチルカメラ1

300におけるケース1302の背面には、上述した表示パネル100が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて、表示を行う構成となっている。このため、表示パネル100は、被写体を表示するファインダーとして機能する。また、ケース1302の観察側(図においては裏面側)には、光学レンズやCCDなどを含んだ受光ユニット1304が設けられている。

【0046】ここで、撮影者が表示パネル100に表示された被写体像を確認して、シャッターボタン1306を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、回路基板1308のメモリに転送・格納される。また、このデジタルスチルカメラ1300にあっては、ケース1302の側面に、データ通信用の入出力端子1312と、データ通信用の入出力端子1314とが設けられている。そして、図に示されるように、前者のデータ通信用入出力端子1312にはテレビモニタ1430が、また、後者のデータ通信用の入出力端子1314にはパーソナルコンピュータ1430が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作によって、回路基板1308のメモリに格納された撮像信号が、テレビモニタ1430や、パーソナルコンピュータ1440に出力される構成となっている。

【0047】なお、電子機器としては、図8のパーソナルコンピュータや、図9の携帯電話、図10のデジタルスチルカメラの他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のデジタルオーディオレコード、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器などが挙げられる。

そして、これらの各種電子機器の表示部として、上述した表示装置が適用可能なのも言うまでもない。

【0048】なお、本発明は、上述の実施形態に制限されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

【0049】

【実施例】以下、実施例を参考して本発明を具体的に説明する。

【0050】(実施例1) ガラス基板に、前処理として172nmの波長の紫外光を10mWで10分間照射し

40 てクリーニングを行った。次に、撥液性の自己組織化膜を前記基板全面に形成するために、前記ガラス基板とトリガフルオロー1, 1, 2, 2テトラヒドロオクチルトリエトキシシラン0.5mlとを、同一の密閉容器に入れて48時間室温で放置することにより、前記ガラス基板上に、表面にフルオロアルキル基を有する自己組織化膜を形成した。そして、所定のパターンを有するフォトマスクを介して、波長172nmの紫外線を10mWで10分間の波長の紫外光を照射して、マスクしていない部位の自己組織化膜のみを選択的に除去して、親液部50 と撥液部とを形成した。

【0051】ここで、用いたフォトマスクの詳細は次の通りである。基板は、石英を用い、 172 nm の波長の紫外光を約60%を透過する。ラインアンドスペースと呼ばれる線状のパターンで、ライン幅 $3.0\text{ }\mu\text{m}$ でライン間隔は $2.0\text{ }\mu\text{m}$ である。パターンはクロム膜で作成されており、紫外光はクロム膜で遮られる。また、後述のインクジェット法による液滴塗布の場合の位置合わせ用に、合わせマークがフォトマスクの周辺部に4箇所設けられている。

【0052】次に、液体性自己組織化膜が除去されて親液性となった部分に、表面にチオール基を持つ第二の自己組織化膜を形成するために、3-メルカプトプロピルトリエキシシンの2%エタノール溶液に、上記の基板を5分間浸漬し、その後エタノールで洗浄を行った。その結果、親液部のみに、表面にチオール基を持つ自己組織化膜が形成された。

【0053】次に、粒径 1.0 nm からなる金の微粒子をα-テルビニオールに分散させた液体（真空冶金社製、商品名「ペーベクトゴルド」）を上記の親液部、親液部がバーティングされた基板にスピンドコートしたところ、親液部のみに液体が残存し、親液部には液体は残らなかった。この基板を大気中にて 300°C で15分間焼成したところ、親液部に塗布されていた液体は金の薄膜となり、前記フォトマスクのパターンに従った幅 $3.0\text{ }\mu\text{m}$ の金薄膜のラインパターンが形成された。この金薄膜の膜厚は $0.5\text{ }\mu\text{m}$ で、比抵抗は $2 \times 10^{-5}\Omega\text{ cm}$ であった。

【0054】（実施例2）実施例1と同じ工程にて、ガラス基板のクリーニングを行った後、親液性の自己組織化膜を形成するための材料としてペブダクタフオロ1, 1, 2, 2, テトラヒドロデシルエトキシシランを用いて、実施例1と同様の工程で基板全面に表面にフルオロアルキル基を有する親液性の自己組織化膜を形成した。その後、実施例1と同じフォトマスクを介して同様の紫外線照射を行い、親液部、親液部のパターンを形成した。

【0055】次に、親液部に、表面にアミノ基を持つ第二の自己組織化膜を形成するために、3-アミノプロピルトリエトキシシンの2%エタノール溶液に、上記の基板を5分間浸漬し、その後エタノールで洗浄を行った。その結果、親液部のみに、表面にアミノ基を持つ自己組織化膜が形成された。

【0056】このようにして形成した基板の親液部に塗布する銀微粒分散液を次のようにして調整した。まず、硝酸銀 9.0 mg を水 5.0 ml に溶解し 1.0°C に加熱し、搅拌しながらさきに1%濃度のクエン酸ナトリウム水溶液 1.0 ml を加えそのまま80分間攪拌させた。これによって凝集を防止するためのクエン酸で周開を覆われた銀コロイドが、水溶液中に分散した液体が得られた。この銀コロイドの平均粒径は 3.0 nm であつ

た。この液体を遠心分離で濃縮した後、再び水と表面張力調整剤を加えてインク化し、粘度と表面張力がインクジェットヘッドで吐出可能となるように調整した。

【0057】上記のインク化した微粒子分散液を、インクジェットヘッドとして市販のプリンター（商品名「M J 930 C1」）ヘッドを用いて、基板上に形成された親液部のラインに沿って描画した。その際、吐出の位置精度は $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 程度であり、 $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 幅の親液部のラインからはみ出るように吐出される液滴も存在するが、ラインからはみ出された部分は親液性であるため、液滴部にはみ出した液滴はもとの親液部にすべて移動し、親液部のライン上ののみに液体を選択的に塗布することができた。これを室温で1時間乾燥したところ、親液部のライン上ののみに銀コロイドの固体が析出したが、銀コロイド表面は有機物に覆われていたために鏡光沢をしており、電気伝導はほとんどなかった。

【0058】さらに、この基板に、 500 W のキセノンランプを 6.0 秒間 照射したところ、銀コロイドの表面の有機物が取り除かれて、鏡光沢をした導電性のパターンが形成された。この膜の膜厚は約 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ で、比抵抗は約 $5 \times 10^{-4}\Omega\text{ cm}$ であった。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、現像、リソス等といったフォトトリソグラフィーとエッチングの工程が必要なく、簡便なプロセスでミクロンオーダーの精度を有する導電膜のバーティング技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 基板上に形成された自己組織化膜の断面図。

【図2】 自己組織化膜のバーティングの工程を示す断面図。

【図3】 自己組織化膜がバーティングされた状態を示す断面図。

【図4】 基板の親液部のみに微粒子分散液が塗布された状態を示す断面図。

【図5】 液体を乾燥後、親液部に形成された塗布膜の断面図。

【図6】 微粒子分散液の塗布膜を熱処理して形成された導電膜の断面図。

【図7】 本発明の導電膜パターンの形成方法を用いて得られたマトリクス型表示装置の平面図である。

【図8】 本発明の電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図9】 同電子機器の一例たる携帯電話の構成を示す斜視図である。

【図10】 同電子機器の一例たるディジタルスマートカメラの背面側の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 1 基板

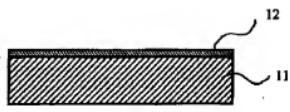
50 1 1 a 親液部

1 1 b 膜部
1 2 自己組織化膜
1 3 フォトマスク
1 4 微粒子分散液

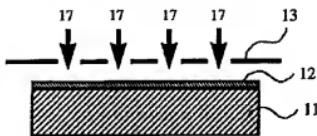
1 5 微粒子分散液の塗布膜
1 6 导電膜
1 7 紫外光

13

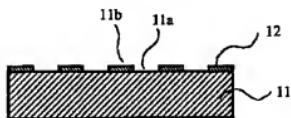
【図1】



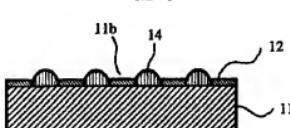
【図2】



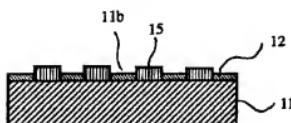
【図3】



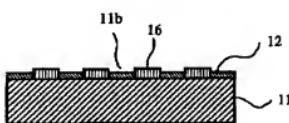
【図4】



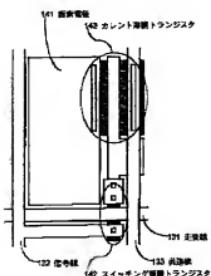
【図5】



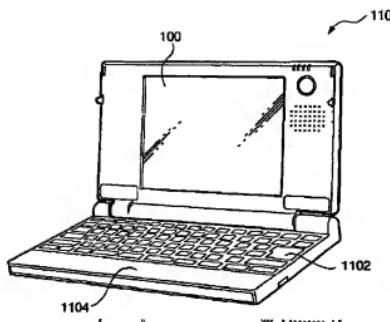
【図6】



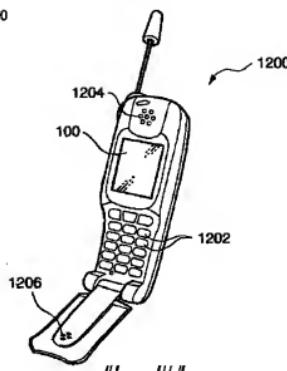
【図7】



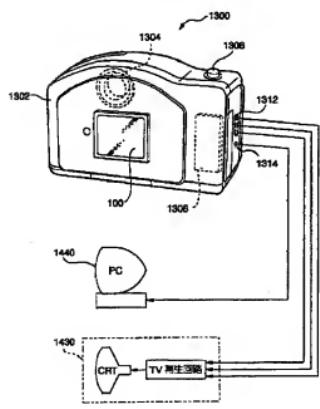
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F 1
H O I L 21/88「参考」
M

F ターム(参考) 4M104 AA01 AA10 BB04 BB05 BB07
BB08 BB09 CC01 DD22 DD28
DD61 DD62 DD78 DD80 DD81
HH14 HH20
5F033 HH07 HH11 HH13 HH14 PP26
QQ09 QQ54 QQ60 QQ62 QQ74
QQ82 QQ83 QQ91 RR21 SS03
SS21 XX03 XX33 XX34
5F110 AA16 BB01 DD01 DD02 DD03
DD05 DD12 EE37 HL01 HL02
HL21 HM19 QQ01
5G323 CA05